

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

ZCA 102/4 - Fizik II (Keelektrikan dan Kemagnetan)

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua ENAM soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Cas elektrik $-Q$ bertabur secara seragam pada satu cincin cas berjejari a .

- (i) Hitung medan elektrik di titik P yang berada sepaksi dan pada jarak R dari pusatan cincin.
- (ii) Berikan ungkapan bagi keupayaan elektrik di pusatan cincin dan di titik P.

Jika $Q = 9.0 \text{ nC}$, $a = 1.5 \text{ m}$, dan $R = 3.0 \text{ m}$, hitung

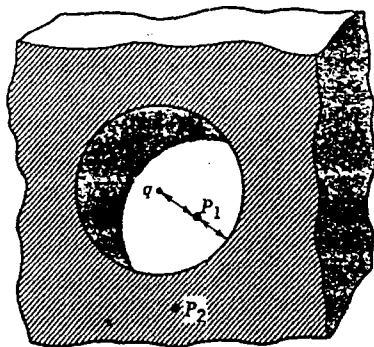
- (iii) daya elektrostatik yang bertindak ke atas satu cas titik $q = -6.0 \text{ pC}$ yang diletakkan di P.
- (iv) beza keupayaan elektrik di antara pusatan cincin dan titik P.
- (v) kerja yang perlu dilakukan untuk menggerakkan cas q dari P ke pusatan cincin.

Diberi:
$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2}$$

(100/100)

2. (c) Rajah 1 di bawah menunjukkan satu cas titik $q = 1.0 \times 10^{-7} \text{ C}$ di pusatan satu rongga sfera berjejari 3.0 cm . Rongga ini berada di dalam satu logam. Dengan menggunakan hukum Gauss dapatkan medan elektrik

...2/-



Rajah 1

- (i) di titik P_1 . P_1 berada pada jarak yang sama di antara pusat dan permukaan rongga tersebut.
- (ii) di titik P_2 .
- (iii) Hitungkan ketumpatan cas permukaan di permukaan rongga itu.

(60/100)

(b)



• P

keratan rentas satu
keping penebat
bercas.

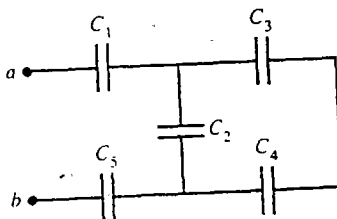
Rajah 2.

Penebat di Rajah 2 diberi cas seragam dengan ketumpatan cas permukaan $\sigma \text{ C m}^{-2}$. Cari medan elektrik di titik P (lihatajah 2) yang berhampiran dengan permukaan kepingan penebat tersebut.

(40/100)

...3/-

3. (a) Bagi Rajah 3, $C_1 = C_5 = 3.00\mu\text{F}$ dan $C_2 = C_3 = C_4 = 2.00\mu\text{F}$. Beza keupayaan di antara a dan b adalah $V_{ab} = 600\text{V}$.

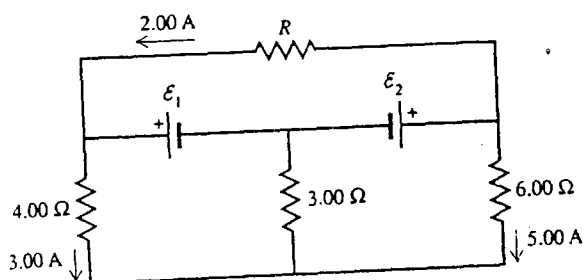


Rajah 3.

- (i) Berapakah kapasitans kesetaraan C_s bagi konfigurasi kapasitor-kapasitor yang ditunjukkan?
- (ii) Hitungkan cas dan beza keupayaan di setiap kapasitor.

(50/100)

- (b) Bagi litar arus terus yang diberikan di Rajah 4, cari



Rajah 4.

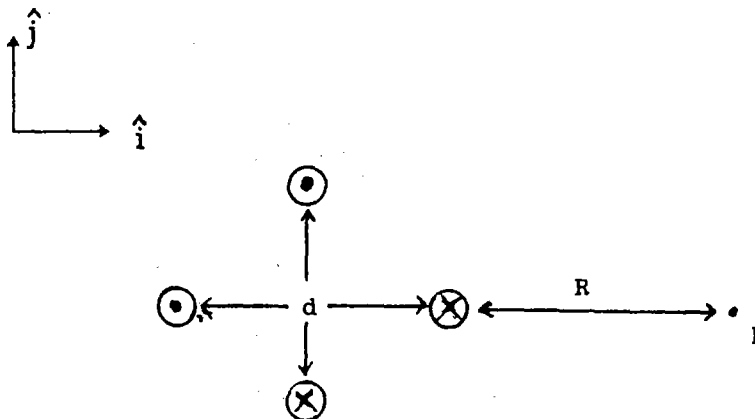
- (i) arus yang mengalir di dalam perintang 3.00Ω ,
- (ii) daya-daya gerak elektrik ε_1 dan ε_2 , dan
- (iii) nilai perintang R .

Perhatikan bahawa nilai-nilai bagi 3 arus yang terlibat telah diberikan.

(50/100)

...4/-

4. (a)



Rajah 5.

- (a) 4 wayar yang panjang membawa arus yang sama i , dengan arah seperti dalam Rajah 5. Tunjukkan bahawa magnitud medan magnet pada titik P diberi oleh

$$B = \frac{\mu_0 i}{\pi} \left[\frac{2d}{(4R^2 + d^2)} \right] \hat{i} - \frac{\mu_0 id}{\pi (R^2 + Rd)} (\hat{j})$$

(70/100)

- (b) Terangkan apa itu Kesan Hall. Bagaimanakah Kesan Hall bermanfaat kepada ahli sains.

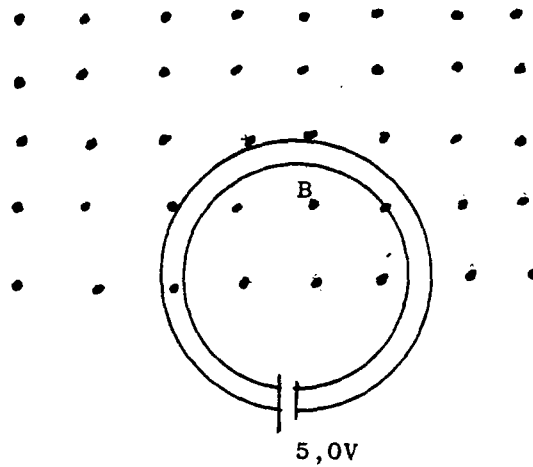
(20/100)

- (c) Terangkan dengan jelas apa yang anda faham dengan Hukum Biot-Savart.

(10/100)

...5/-

5. (a)

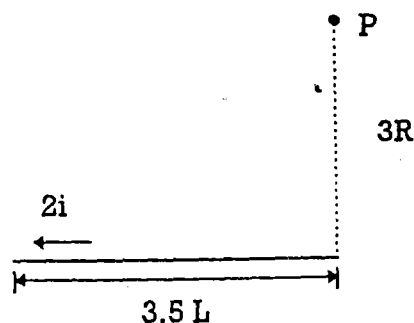


Rajah 6.

Suatu gelung membulat dengan jejari 2.0 m mempunyai satah bersudut tegak dengan medan magnet seragam (lihat Rajah 6). Setengah keluasan gelung berada di dalam medan magnet. Gelung mempunyai bateri 5.0V. Jika medan magnet berubah dengan masa mengikut persamaan $B = 0.12t - 0.72t^2$ di mana $B(\text{T})$ dan $t(\text{s})$ dapatkan pada masa $t = 2\text{s}$,

- (i) Jumlah d.g.e. di dalam litar (40/100)
 (ii) Arah arus melalui bateri. (10/100)

- (b) Suatu wayar lurus dengan panjang 3.5 L membawa arus $2i$ (lihat Rajah 7). Dapatkan magnitud medan magnet B yang terhasil oleh wayar pada titik P yang mempunyai jarak bersudut tegak dari wayar sebanyak $3R$.



Rajah 7.

(50/100)

...6/-

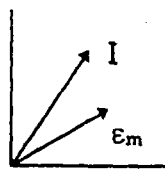
[ZCA 102]

6. (a) Katakan untuk suatu frekuensi sudut tertentu, d.g.e. menyusuli arus di dalam litar siri RLC. Jika frekuensi sudut dinaikkan sedikit adakah

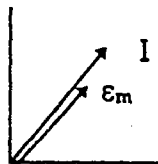
- (i) pemalar fasa dan
- (ii) amplitud arus akan berkurang, bertambah atau kekal.

(20/100)

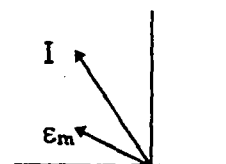
- (b) Rajah 8 menunjukkan gambarajah fasor bagi 3 keadaan yang berlainan. Untuk setiap kes, adakah frekuensi sudut lebih besar, lebih kecil atau sama dengan frekuensi sudut resonans.



(a)



(b)



(c)

Rajah 8.

(15/100)

- (c) Kombinasi nilai-nilai R_1 , C_1 dan L_1 suatu litar siri RCL mempunyai frekuensi resonans yang sama dengan suatu litar siri RCL yang lain yang mempunyai kombinasi nilai-nilai R_2 , C_2 dan L_2 . Tunjukkan bahawa jika kedua-dua kombinasi tadi disambung secara bersiri, litar yang baru ini mempunyai frekuensi resonans yang sama dengan frekuensi resonans mana-mana litar yang berasingan.

(25/100)

- (d) Suatu litar siri RCL beroperasi pada frekuensi 120 Hz. Voltan maksimum merentasi induktor adalah 3 kali voltan maksimum merentasi perintang dan 3 kali voltan maksimum merentasi kapasitor.

- (i) Tentukan samada d.g.e. mendahului atau menyusuli arus
- (ii) Apakah nilai sudut fasa?
- (iii) Jika d.g.e. maksimum ialah 45 V, apakah nilai perintang yang patut digunakan supaya litar mempunyai arus maksimum 200mA.

(40/100)